

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
М.В. Румянцев  
подпись                      инициалы, фамилия

« 03 » апреля 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИКА**

Дисциплина Математика

Направления  
подготовки/специальности «Инженерные»

Красноярск 2015

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена согласно приказу ректора №1273 от 29.10.2014 г. в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Направления подготовки/специальности

«Инженерные»

шифр и наименование направления подготовки/специальности

Рабочая программа согласована:

«23» марта 2015 г.

Заместитель председателя НМСУ



Д. Н. Гергилев  
фамилия, инициалы, подпись

Программу составили

Кравцова О.В.

Буранов Э.Б.

Согласовано:

Масмиев С.Т.

Кнауб А.В.

Сегей Н.А.

Торасов Д.Б.

Лейнарская Э.К.

Мельникова И.В.

Федотовс И.И.

Осипова ЕИ

Торосриева В.?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Скряга

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

М

\_\_\_\_\_

Кна

\_\_\_\_\_

Сегей

\_\_\_\_\_

Тор

\_\_\_\_\_

Лей

\_\_\_\_\_

И

\_\_\_\_\_

Фед

\_\_\_\_\_

Осип

\_\_\_\_\_

Тор

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Математика является одной из основных дисциплин естественнонаучного цикла. На ней базируется преподавание как других фундаментальных дисциплин, так и дисциплин профессионального цикла.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Целью математического образования является:

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- формирование представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;
- приобретение рациональных качеств мысли, чутья объективности, интеллектуальной честности; развитие внимания, способности сосредоточиться, настойчивости, закрепление навыков работы, т.е. развитие интеллекта и формирование характера.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Студенты должны знать:

- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, теории функций комплексного переменного;
- основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей, математической статистики;
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;
- численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений;

уметь:

- применять методы математического анализа при решении инженерных задач;
- применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;

владеть:

- навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач;
- инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения

Одним из итогов изучения дисциплины является формирование следующих компетенций. Выпускник должен обладать **общекультурными** и **профессиональными компетенциями**:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения;

- способность в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения;
- готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции;
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- способность использовать в профессиональной деятельности базовые физико-математические и естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, математических моделях типовых профессиональных задач, современных концепциях, достижениях и границах применимости физико-математических и естественных наук.

*Разработчики ОП могут раскрыть содержание компетенции в соответствии с конкретным ФГОС ВО. В данном разделе прописывается фраза «Раскрытие содержания компетенций в соответствии с ФГОС ВО представлено в Приложении».*

#### 1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по элементарной математике в объеме школьного курса. Является дисциплиной, предшествующей изучению других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

#### 1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке, с применением ЭО и ДОТ (система электронного обучения СФУ e.sfu-kras.ru; электронные курсы в системе LMS Moodle – в соответствии с решением реализующей кафедры, название и URL-адрес электронного курса указывает кафедра).

## 2. Объем дисциплины

| Вид учебной работы                         | Всего часов<br>(ЗЕ)         | Семестр*                   |                            |                            |
|--|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|  |                             | 1                          | 2                          | 3                          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>720</b><br><b>(20,0)</b> | <b>252</b><br><b>(7,0)</b> | <b>252</b><br><b>(7,0)</b> | <b>216</b><br><b>(6,0)</b> |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>306</b><br><b>(8,5)</b>  | <b>108</b><br><b>(3,0)</b> | <b>108</b><br><b>(3,0)</b> | <b>90</b><br><b>(2,5)</b>  |
| занятия лекционного типа                   | 144<br>(4)                  | 54<br>(1,5)                | 54<br>(1,5)                | 36<br>(1)                  |
| практические занятия                       | 144<br>(4)                  | 54<br>(1,5)                | 54<br>(1,5)                | 54<br>(1,5)                |
| <b>Самостоятельная работа:</b>             | <b>306</b><br><b>(8,5)</b>  | <b>108</b><br><b>(3,0)</b> | <b>108</b><br><b>(3,0)</b> | <b>90</b><br><b>(2,5)</b>  |

|   |                              |                          |                          |                          |
|---|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| изучение теоретического курса (ТО)                            | 108<br>(3,0)                 | 36<br>(1,0)              | 36<br>(1,0)              | 36<br>(1,0)              |
| расчетные задания (РЗ)  | 108<br>(3,0)                 | 36<br>(1,0)              | 36<br>(1,0)              | 36<br>(1,0)              |
| подготовка к тематическому тестированию и контрольным работам | 90<br>(2,5)                  | 36<br>(1,0)              | 36<br>(1,0)              | 18<br>(0,5)              |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>                | <b>3 экзамена, 108 (3,0)</b> | <b>экзамен, 36 (1,0)</b> | <b>экзамен, 36 (1,0)</b> | <b>экзамен, 36 (1,0)</b> |

\* Допускается перемещение дисциплины в другой семестр в соответствии со спецификой учебного плана

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий в часах (тематический план занятий)

| № п/п | Разделы дисциплины                                    | Занятия лекционного типа (акад. час) | Практические занятия (акад. час) | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции   |
|-------|---|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1     | Линейная алгебра и комплексные числа.                 | 20                                   | 22                               | 42                                  | Знать основы линейной алгебры, уметь применять основные методы решения систем линейных уравнений, владеть основными операциями над комплексными числами.                          |
| 2     | Векторная алгебра и аналитическая геометрия.          | 12                                   | 12                               | 24                                  | Знать теоретические основы векторной алгебры и аналитической геометрии, уметь применять основные методы решения геометрических задач, владеть основными операциями над векторами. |
| 3     | Дифференциальное исчисление функций одной переменной. | 22                                   | 20                               | 42                                  | Знать основные понятия и теоремы дифференциального исчисления, уметь дифференцировать функции, владеть основными приложениями производных при решении практических задач.         |

|   |  |    |    |    |   |
|---|--|----|----|----|---|
| 4 | Интегральное исчисление функций одной переменной.                        | 18 | 18 | 36 | Знать основные понятия и теоремы интегрального исчисления, уметь вычислять неопределенные и определенные интегралы, владеть основными приложениями интегралов при решении практических задач.                         |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.               | 14 | 14 | 28 | Знать основные понятия и теоремы дифференциального исчисления, уметь вычислять частные производные, владеть основными приложениями частных производных при решении практических задач.                                |
| 6 | Обыкновенные дифференциальные уравнения.                                 | 12 | 12 | 24 | Знать основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений, уметь решать дифференциальные уравнения основных типов, владеть методами использования дифференциальных уравнений при решении практических задач. |
| 7 | Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ.                    | 10 | 10 | 20 | Знать основные понятия и теоремы теории рядов, уметь исследовать ряды на сходимость, владеть методами разложения функций в степенные и тригонометрические ряды.   |
| 8 | Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ. | 16 | 24 | 40 | Знать основные понятия и теоремы интегрального исчисления, уметь вычислять кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, владеть основными методами векторного анализа при решении практических задач.            |
| 9 | Теория вероятностей и математическая статистика.                         | 20 | 30 | 50 | Знать основные понятия и теоремы теории вероятностей, уметь вычислять вероятности случайных событий и характеристики случайных величин, владеть основными статистическими методами.                                   |

### 3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий   | Объем в акад. часах |                            |
|-------|----------------------|--|---------------------|----------------------------|
|       |                      |  | Всего               | В том числе в иннов. форме |
|       | 1                    | <b>Линейная алгебра и комплексные числа.</b>   | 20                  | 6                          |
| 1.1   | 1                    | Основные обозначения. Метод математической индукции. Бином Ньютона. Алгебра комплексных чисел. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебра многочленов. Теорема Безу, теорема Гаусса. Разложение многочлена на множители.  | 8                   | 2                          |
| 1.2   | 1                    | Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Теорема Крамера. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений.   | 4                   | 2                          |
| 1.3   | 1                    | Векторные (линейные) пространства. Линейная зависимость системы векторов. Базис линейного пространства, разложение вектора по базису. Арифметическое $n$ -мерное пространство. Ранг системы векторов, ранг матрицы. Совместность системы линейных уравнений, теорема Кронекера - Капелли. Метод Гаусса. Линейное подпространство. Однородные системы линейных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения неоднородной системы. Линейные отображения. Линейные преобразования линейного пространства: матрица линейного преобразования, координаты образа вектора, собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. | 6                   | 2                          |
| 1.4   | 1                    | Евклидовы пространства: длина вектора, угол между векторами, ортогональные векторы, скалярное произведение в ортонормированном базисе, неравенство Коши - Буняковского. Квадратичные формы: матричная запись, приведение к каноническому виду.   | 2                   |                            |
|       | 2                    | <b>Векторная алгебра и аналитическая геометрия.</b>  | 12                  | 2                          |
| 2.1   | 2                    | Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства.  | 4                   |                            |
| 2.2   | 2                    | Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат.  | 4                   | 2                          |
| 2.3   | 2                    | Линии 2-го порядка: канонические уравнения, свойства, приведение уравнения к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка, метод параллельных сечений.   | 4                   |                            |
|       | 3                    | <b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</b>   | 22                  | 6                          |
| 3.1   | 3                    | Введение в математический анализ. Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация.   | 8                   | 2                          |
| 3.1   | 3                    | Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали.   | 6                   | 2                          |

|     |   |   |    |   |
|-----|---|---|----|---|
| 3.3 | 3 | Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.  | 4  |   |
| 3.4 | 3 | Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.  | 4  | 2 |
|     | 4 | <b>Интегральное исчисление функций одной переменной.</b>  | 18 | 4 |
| 4.1 | 4 | Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной.  | 4  |   |
| 4.2 | 4 | Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.  | 4  | 2 |
| 4.3 | 4 | Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям. Приближенные методы интегрирования.  | 4  | 2 |
| 4.4 | 4 | Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, отыскание центра тяжести.  | 4  |   |
| 4.5 | 4 | Несобственные интегралы: интеграл по бесконечному промежутку, интеграл от неограниченной функции, признаки сходимости.  | 2  |   |
|     | 5 | <b>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</b>   | 14 | 4 |
| 5.1 | 5 | Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент.  | 4  | 2 |
| 5.2 | 5 | Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления.   | 4  |   |
| 5.3 | 5 | Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.   | 4  | 2 |
| 5.4 | 5 | Элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.   | 2  |   |
|     | 6 | <b>Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b>   | 12 | 4 |
| 6.1 | 6 | Основные понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Приближенное решение ОДУ 1-го порядка методом Эйлера. | 6  | 2 |



|     |   |   |    |   |
|-----|---|---|----|---|
| 6.2 | 6 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных, частное решение неоднородного уравнения с правой частью специального вида. | 4  | 2 |
| 6.3 | 6 | Системы дифференциальных уравнений. Методы решения нормальных систем: метод исключения, матричный метод.  | 2  |   |
|     | 7 | <b>Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ.</b>  | 10 | 2 |
| 7.1 | 7 | Числовые ряды: основные определения, необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.   | 4  | 2 |
| 7.2 | 7 | Функциональные ряды: область сходимости, равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.  | 4  |   |
| 7.3 | 7 | Элементы теории функций и функционального анализа. Метрические и нормированные пространства. Ортогональные системы. Ортогонализация Грама – Шмидта. Разложение функции в ряд Фурье. Теорема Дирихле.  | 2  |   |
|     | 8 | <b>Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ.</b>   | 16 | 4 |
| 8.1 | 8 | Двойной интеграл: определение, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Замена переменных в двойном интеграле. Определитель Якоби. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.   | 4  | 2 |
| 8.2 | 8 | Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.  | 2  |   |
| 8.3 | 8 | Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Интегрирование полного дифференциала. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов: площадь, работа силы. Интегрирование функций комплексного переменного.   | 4  | 2 |
| 8.4 | 8 | Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Связь между поверхностными, криволинейными и тройными интегралами. Формула Стокса, формула Остроградского – Гаусса.  | 4  |   |
| 8.5 | 8 | Скалярное и векторное поля. Линии и поверхности уровня, векторные линии. Градиент, дивергенция и ротор. Оператор Гамильтона. Поток вектора, циркуляция вектора, формула Стокса в векторной форме. Соленоидальное и потенциальное векторные поля. Отыскание потенциала векторного поля. Гармоническое поле.  | 2  |   |
|     | 9 | <b>Теория вероятностей и математическая статистика.</b>   | 20 | 4 |
| 9.1 | 9 | Элементарная теория вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Математические основы теории вероятностей. Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теорема о вероятности произведения событий.  | 6  |   |

|     |   |  |   |   |
|-----|---|--|---|---|
| 9.2 | 9 | Понятие последовательности независимых испытаний. Схема Бернулли и полиномиальная схема. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.   | 2 |   |
| 9.3 | 9 | Случайные величины (дискретные и непрерывные). Закон распределения (функция распределения, ряд распределения, плотность распределения). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры распределений: равномерное, биномиальное и др. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы.             | 4 | 2 |
| 9.4 | 9 | Случайные векторы. Закон распределения. Условные распределения случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции. Функции случайных величин, их законы распределения. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова.   | 4 |   |
| 9.5 | 9 | Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных. | 4 | 2 |

### 3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий   | Объем в акад. часах |                            |
|-------|----------------------|--|---------------------|----------------------------|
|       |                      |  | Всего               | В том числе в иннов. форме |
| 1     |                      | Входное тестирование.  | 2                   | 2                          |
| 2-4   | 1                    | Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители.  | 6                   |                            |
| 5-7   | 1                    | Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений. Ранг системы векторов, ранг матрицы. Совместность системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения неоднородной системы.   | 6                   |                            |
| 8-10  | 1                    | Базис линейного пространства, разложение вектора по базису. Линейные преобразования линейного пространства: матрица линейного преобразования, координаты образа вектора, собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. Евклидовы пространства: длина вектора, угол между векторами, ортогональные векторы. Квадратичные формы: матричная запись, приведение к каноническому виду. | 6                   |                            |
| 11    | 1                    | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).  | 2                   | 2                          |
| 12    | 2                    | Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства.  | 2                   |                            |
| 13-14 | 2                    | Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат.  | 4                   |                            |
| 15-16 | 2                    | Линии 2-го порядка: канонические уравнения, свойства, приведение уравнения к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка, метод параллельных сечений.   | 4                   |                            |
| 17    | 2                    | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).  | 2                   | 2                          |
| 18-20 | 3                    | Предел функции и последовательности. Техника вычисления пределов. Замечательные пределы, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.   | 6                   |                            |

|       |   |  |   |   |
|-------|---|--|---|---|
| 21-23 | 3 | Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали.   | 6 |   |
| 24    | 3 | Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.  | 2 |   |
| 25-26 | 3 | Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.   | 4 |   |
| 27    | 3 | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).  | 2 | 2 |
| 28-31 | 4 | Основные приемы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.   | 8 |   |
| 32-34 | 4 | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям. Приближенные методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, отыскание центра тяжести. | 6 |   |
| 35    | 4 | Несобственные интегралы: интеграл по бесконечному промежутку, интеграл от неограниченной функции, признаки сходимости.   | 2 |   |
| 36    | 4 | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).  | 2 | 2 |
| 37-39 | 5 | Частные производные, полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления.   | 6 |   |
| 40-41 | 5 | Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.  | 4 |   |
| 42    | 5 | Показательные и тригонометрические функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного.   | 2 |   |
| 43    | 5 | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).  | 2 | 2 |

|       |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|
| 44-45 | 6 | Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Приближенное решение ОДУ 1-го порядка методом Эйлера.                             | 4 |   |
| 46-47 | 6 | Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных, частное решение неоднородного уравнения с правой частью специального вида. | 4 |   |
| 48    | 6 | Системы дифференциальных уравнений. Методы решения нормальных систем: метод исключения, матричный метод.  | 2 |   |
| 49    | 6 | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).   | 2 | 2 |
| 50-51 | 7 | Исследование числовых рядов на сходимость. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.   | 4 |   |
| 52-53 | 7 | Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.   | 4 |   |
| 54    | 7 | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).   | 2 | 2 |
| 55-57 | 8 | Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.  | 6 |   |
| 58-59 | 8 | Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.  | 4 |   |
| 60-62 | 8 | Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Интегрирование полного дифференциала. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов: площадь, работа силы. Интегрирование функции комплексного переменного.   | 6 | 2 |
| 63-64 | 8 | Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Связь между поверхностными, криволинейными и тройными интегралами. Формула Стокса, формула Остроградского – Гаусса.  | 4 |   |
| 65    | 8 | Скалярное и векторное поля. Линии и поверхности уровня, векторные линии. Градиент, дивергенция и ротор. Отыскание потенциала векторного поля. Гармоническое поле.   | 2 |   |

|       |   |  |   |   |
|-------|---|--|---|---|
| 66    | 8 | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).  | 2 | 2 |
| 67-68 | 9 | Элементы теории множеств, элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.  | 4 |   |
| 69-70 | 9 | Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теорема о вероятности произведения событий.  | 4 |   |
| 71    | 9 | Схема Бернулли и полиномиальная схема. Применение предельных теорем Пуассона и Муавра-Лапласа.   | 2 |   |
| 72-74 | 9 | Случайные величины (дискретные и непрерывные). Закон распределения (функция распределения, ряд распределения, плотность распределения). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры распределений: равномерное, биномиальное и др. Нормальное распределение и его свойства.  | 6 | 2 |
| 75-76 | 9 | Случайные векторы. Закон распределения. Условные распределения случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции. Функции случайных величин, их законы распределения. Марковские случайные процессы.   | 4 |   |
| 77-79 | 9 | Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных. | 6 | 2 |
| 80    | 9 | Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).  | 2 | 2 |
| 81    |   | Итоговое тестирование по дисциплине  | 2 | 2 |

### 3.4 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математика» включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетных заданий, подготовку к тематическому тестированию и контрольным работам (выполнение заданий на электронном курсе с использованием ЭО и ДОТ – по решению кафедры). Формы отчетности: теоретическое обучение – конспект в объеме, указанном преподавателем; расчетные задания – письменная работа, оформленная в соответствии с требованиями, утвержденными на кафедре; промежуточное тематическое тестирование – результат тестирования или контрольной работы (выполнение заданий на электронном курсе – по решению кафедры). Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы.

Рекомендуемые пособия для самостоятельной работы:

1. Кузнецов, Л.А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты: Учеб.пособие / Л.А. Кузнецов. – 3-е изд.,испр. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005. 239 с.
2. Кравцова О.В., Попова В.В. Математика. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов. Ч. 1: учебное пособие. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. 148 с.

## **5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Для проведения промежуточной аттестации в течение семестра (по модулям дисциплины) используются задания в тестовой форме (спецификация банков тестовых заданий оформляется приложением к программе). Вопросы к экзаменам и типовые задачи для подготовки к экзаменам оформлены приложением к программе. Для итоговой аттестации применяется также Интернет-тестирование (см. сайт [i-exam.ru](http://i-exam.ru)).

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература**

1. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа: Учебник для вузов/ А.Ф. Бермант, И.Н. Араманович. - 13-е изд., стереотип. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2006. - 736 с.
2. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2-х ч.: Учеб. пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 7-е изд. - М.: Оникс 21 век: Мир и образование. – ISBN 5-329-00528-0 2003. 304 с. Ч.1. 2006. 304 с.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2-х ч.: Учеб. пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 7-е изд. - М.: Оникс 21 век: Мир и образование. – ISBN 5-329-00528-0 2003. 415 с. Ч.2. 2007. 416 с.Ефимов, А.В. Сборник задач по математике: в 4-х ч.: Учеб. пособие для втузов / А.В. Ефимов, А.Ф. Каракулин, И.Б. Кожухов и др.; Ред. А.С. Пospelов, А.В. Ефимов, - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 288 с. Ч.1.
4. Ефимов, А.В. Сборник задач по математике: В 4-х ч.: Учеб. пособие для втузов / А.В. Ефимов, А.Ф. Каракулин, С.М. Коган и др.; Ред. А.В. Ефимов, А.С. Пospelов, - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 432 с. Ч.2.
5. Ефимов, А.В. Сборник задач по математике: в 4-х ч.: Учеб. пособие для втузов / А.В. Ефимов, А.Ф. Каракулин, А.С. Пospelов и др.; Ред. А.В. Ефимов, А.С. Пospelов, - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ. ISBN 5-94052-033-2, 2003. 576 с. Ч.3.
6. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия: Учеб. для вузов/ В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 224 с.
7. Кузнецов, Л.А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты: Учеб.пособие / Л.А. Кузнецов. – 3-е изд.,испр. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005. 239 с.
8. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры: Учеб. для вузов/ А.Г. Курош.- 12-е изд. стереотип. - СПб.: Лань, 2003. 432 с.
9. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учеб. Для втузов: В 2-х т. / Н.С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс. - 2002. 415 с. Т.1.
10. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учеб. для втузов: В 2-х т. / Н.С. Пискунов. - М.: Интеграл-Пресс. - ISBN 5-89602-014-7, 2003. 544 с. Т.2.
11. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по спец. курсам высшей математики (типовые расчеты): Учеб. пособие/ Чудесенко В.Ф. – М.: Высш. шк., 1999. 126 с.

### Дополнительная литература

*Авторские разработки преподавателей кафедр СФУ, реализующих дисциплину, например:*

12. Кравцова О.В., Попова В.В. Математика. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов. Ч. 1: учебное пособие. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. 148 с.
13. Васильева А.В., Попова В.В. Математика. Приложения производной. Функции многих переменных: учебное пособие. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. 56 с.
14. Кузоватов И.А., Кузоватова Н.В. Математика. Специальные разделы: учебное пособие. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. 104 с.

### Электронные методические издания

*Электронные издания преподавателей кафедр СФУ, реализующих дисциплину, например:*

1. Учебно-методический комплекс по математике: для студентов дистанционной технологии обучения. ВЕРСИЯ 1.00 (2004 ИДО КГТУ) номер государственной регистрации 0320500015 ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР» Федеральный депозитарий электронных изданий.
2. Математика: электронное учебное пособие. Версия 1.0 (2005 ИДО КГТУ) номер государственной регистрации 0320500691 ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР» Федеральный депозитарий электронных изданий.
3. Математика – 2. УМКД № 77. Электронный учебник, презентации лекций, учебные пособия для практических занятий и самостоятельной работы, банки тестовых заданий.
4. Электронные учебные курсы в LMS Moodle, e.sfu-kras.ru (в соответствии с решением кафедры).

### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.faito.ru> Информационно-образовательный портал
2. <http://allmath.ru/> Математический портал  
<http://www.pm298.ru/> Справочник математических формул, задачи с решениями

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Рекомендуется применение электронного учебника в составе УМКД «Математика-2» (№ 77), разработанного коллективом кафедры «Высшей математики-2» Сибирского федерального университета. Электронный учебник освещает разделы дисциплины «Математика» в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами подготовки бакалавра по многим направлениям подготовки.

Лекции по математике дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия по математике проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме, с теоретическим обоснованием (определения, теоре-



мы). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математика» включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетных заданий, подготовку к тематическому тестированию и контрольным работам. Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы либо в виде раздаточного материала по вариантам.

Типовые расчеты выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована. Расчетно-графические задания предусматривают использование студентами численных методов и стандартного программного обеспечения (MS Excel, MathCad и др.). РГЗ оформляются, как правило, в виде распечатки из использованной программы. Допускается самостоятельное программирование, расчеты, построение графиков от руки.

В качестве защиты расчетной работы и типового расчета может быть засчитан результат тематического тестирования.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).

## **10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.